Aorteninnenumfang und Tracheainnenumfang in Abhängigkeit zum Alter

Doris Gobmeier

1981

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547028_0024

Aus dem Institut für Rechtsmedizin d. Universität München

Direktor: Prof. Dr. med. Spann

Aorteninnenumfang und Tracheainnenumfang in Abhängigkeit zum Alter

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamtem Medizin
an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Doris Gobmeier
aus

München
1980

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. Liebhardt
Mitberichterstatter: Prof. Dr. W. Spann
Dekan: Prof. Dr. W. Spann
Tag der mündlichen Prüfung: 15.1.81

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

DISSERTATIONS - UND FOTODRUCK FRANK GmbH
8000 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Tel. 2809090

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

A Einleitung
B Methode
C Ergebnisse
D Diskussion
1. pathophysiologische Erläuterungen
2. Vergleiche mit früheren Untersuchungen
3. Diskussion der jetztigen Messungen
E Zusammenfassung
F Literaturverzeichnis

A EINLEITUNG

Zu den wichtigsten Aufgaben des Gerichtsmediziners zählt die Identifikation von Leichen und Leichenteilen.
Man unterscheidet bei der Identifikation unbekannter Toter drei Katekorien. Die erste umfaßt allgemeine Feststellungen wie Geschlecht, Lebensalter, Körperlänge, Ernährungszustand und Rasse des Toten. Zur zweiten Gruppe gehören angeborene oder erworbene Merkmale wie Narben, Mißbildungen oder Krankheitszustände. Die dritte Katekorie erfaßt Merkmale, die für sich genommen den Identitätsbeweis erlauben, wie photographische Personenerkennung, Schädelgesichtsrekonstruktionen, Blutgruppenbestimmung, spezielle Röntgenidentifizierung und Identifikation anhand des Gebißes.

In den Fällen, bei denen der Tote in bereits stark verändertem Zustand aufgefunden wird, kann die Bestimmung der einfachen Feststellungen den Gerichtsmediziner vor große Probleme stellen.
Welche Möglichkeiten stehen dem Gerichtsmediziner zur Altersschätzung zur Verfügung?
Als Erstes können die äußerlich erkennbaren Altersveränderungen beurteilt werden.Dafür eignen sich besonders Fortschritt und Ausdehnung der Faltenbildung an der suborbitalen Haut, der äußeren Augenwinkel, nasolabiale Falten und Zustand der Haut um die Ohrmuschel.
Von hohem Aussagewert für die Altersbestimmung ist das Skelett.Bei Femur und Humerus verändern sich Epiphysenlinie, Knochenstruktur und Compacta mit fortschreitendem Alter. Auch das Verhältnis von rotem zu gelbem Knochenmark im Femur läßt Rückschlüße zu.Relativ verläßlich ist die Altersschätzung an der Symphyse des Schambeins zu erheben, deren Relief mit zunehmendem Alter verschwindet.
Beim Schädel besteht eine Korrelation zwischen Alter und

Verknöcherungszustand, zur systematischen Altersschätzng ist diese Methode nicht besonders geeignet. Bei Schädelkalotte und Clavicula besteht ein Zusammenhang zwischen spezifischem Gewicht und Alter, bei Brustbein und Rippen kann die Verschmelzung der Knochenkerne Auskunft über das Alter geben.
Die Struktur der Ober- und Unterfläche und die Randbildung am Wirbelkörper lassen Altersschätzungen zu.
Bei Kindern und Jugendlichen führt die Untersuchung des Ossifikationsstus zum guten Ergebnis, da die Ossifikation in gesetzmäßiger Reihenfolge abläuft.
Von großer Wichtigkeit für die Altersschätzung ist der Entwicklungszustand bzw. der Abnutzungsgrad des Gebißes. Untersucht werden dabei der Grad der Abkauung, die Sekundärdentinbildung, Paradontosefortschritt, die Zementeinlagerungen und die Resorption an der Wurzel. Aus dem Ausmaß dieser Veränderungen kann anhand einer Eichkurve das Lebensalter bestimmt werden.
Bestimmt wird bei allen Untersuchungen das biologische, nicht das kalendarische Alter.
Bei der vorliegenden Arbeit sollte eine Methode gefunden werden, das biologische Alter aus dem Aorten- und Tracheainnenumfang zu bestimmen.
Vor allem Anfang dieses Jahrhunderts sind Arterienmessungen von Kani, Rössle, Kaufmann, Mönckeberg, Jaffe Sternberg und später Hieronymie durchgeführt worden.
Mönckeberg hat den Umfang der Aorta an der Wurzel gemessen und zwar an 210 männlichen Leichen. Ebenso stellte er eine Statistik von 2000 Fällen zusammen -dabei wurden bereits früher gemessene Fälle einbezogen- wobei er zwischen dem 18. und 50. Lebensjahr Weitenzunahmen zwischen 20.5% und 30,6%, je nach Meßstelle fand.

Rössle, Jaffe und Sternberg wählten ihre Meßstellen jeweils oberhalb der Klappen, dicht oberhalb des Zwerchfells und dicht oberhalb der Teilungsstelle. Die Ergebnisse der 326 von Rössle und der 756 von Jaffe und Sternberg untersuchten Fälle stimmen ziemlich gut überein.
L. Kaufmann legte etwas andere Meßstellen zugrunde, nämlich an der Aortenwurzel, in Höhe der thorakalen und dicht unterhalb des Abgangs der Nierenarterie. Die Werte weisen eine Erhöhung im Alter auf, leider sind sie wegen der unterschiedlichen Meßstellen mit den anderen Untersuchern nicht vergleichbar.
Dormans und Emminger konnten an 1000 untersuchten Fällen eine Weitenzunahme im Alter feststellen, ebenso daß zur Ausbreitung und Stärke einer bestehenden Arteriosklerose keine gesetzmäßige Beziehung vorhanden ist.
Kani maß die Aortenweite über der Klappe, hinter dem Bogen, am Zwerchfell und an der Teilungsstelle. Ebenso nahm er Messungen an der Intima und Media vor und stellte auch ein mit dem Alter fortschreitendes Dickenwachstun der Aortenwand fest.
Hieronymi untersuchte vorallem die physiologischen Altersprozeße an den großen Arterien und beschreibt eine direkte Abhängigkeit zwischen Zunahme des Aortenradius und der Gefäßwanddicke im Alter. Nach seinen Ergebnissen nimmt der Aortenradius zwischen 20. und 70. Lebensjahr um etwa 50% zu.

Messungen an der Trachea sind um 1944 von Linzbach vorgenommen worden, er untersuchte vorallem den Volumenzuwachs des Trachealknorpels, seine histologische Beschaffenheit und seine dystrophischen Veränderungen in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht.

Hartung und Düweling führten Messungen an 100 Ausguß-präparaten von Leichentracheen durch. Die Meßergebnisse von Länge, Volumen, sagittalem und frontalem Durchmesser führten sie geordnet nach Altersgruppen und Geschlecht in einer Tabelle auf.
Beneke, Endres, Becker und Nitschke führten Diagramme über Länge, Volumen und Trachealdurchmesser in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht auf und beschrieben die in den einzelnen Tracheaabschnitten unterschiedlichen altersabhängigen Form-und Strukturveränderungen.
Von keinem der Autoren sind Messungen des Tracheainnenumfangs vorgenommen worden, sodaß direkte Vergleiche mit Meßergebnissen der vorliegenden Arbeit nicht möglich sind.

B METHODE

Bei dieser Arbeit wurde der Umfang der Aorta an 4 verschiedenen Stellen und der Trachea an einer Stelle bei der Sektion der Leichen gemessen.
Nach Eröffnung des Herzens, der Aorta und der abgehenden großen Gefäße und der Trachea, wurden die Messungen an folgenden Stellen durchgeführt:

1. Messung 1/2 cm hinter der Aortenklappe
2. Messung im Bereich der Aorta ascendens, direkt vor dem Abgang des Truncus brachiocephalicus
3. Messung nach Abgang der großen Gefäße (nach dem Abgang der Arteria subclavia sinistra)
4. Messung 2cm vor der Aufteilung der Aorta abdominalis in die beiden Arteriae iliacae communes
5. Messung der Trachea am letzten Trachealknorpel vor Bifurkation

Die Messungen wurden mit einem starren Metallmeßband durchgeführt, direkt nach Eröffnung des Herzens und der großen Gefäße und der Trachea. Es wurde nur von einem Untersucher gemessen und zwar am aufgeschnittenen Gefäß. Der Meßpunkt hinter der Aortenklappe wurde mit A1, der vor Abgang des Truncus brachiocephalicus mit A2, der nach Abgang der Art. subclavia sinistra mit A3, und der vor Aufteilung der Aorta abdominalis in die Art. iliacae communes mit A4 bezeichnet. Der Meßpunkt an der Trachea vor der Bifurkation wurde T5 benannt.
Nach der beschriebenen Methode wurden insgesamt 150 Fälle untersucht zwischen 13 und 86 Jahren. Es handelte sich dabei um 62 Frauen und 88 Männer. Es wurde kein ausgewähltes Material verwendet, der Grad der Arteriosklerose wurde nicht berücksichtigt, ebenso nicht durch andere Erkrankungen bedingte Veränderungen des Herzens und der Gefäße.

C E R G E B N I S S E

Errechnet man den Mittelwert des Umfanges von Aorta und Trachea aller 150 gemessenen Fälle ohne Geschlechtsberücksichtigung ergeben sich folgende Ergebnisse:

Jahrzehnt	A1	A2	A3	A4	T5	Fälle
11 - 20	5.46	5,08	4.32	2.92	4.23	17
21 - 30	5.97	5.44	4.77	3.43	4.61	26
31 - 40	6.23	5.62	4.94	3.64	4.75	25
41 - 50	6.96	6.50	5.76	3.92	4.97	28
51 - 60	7.50	6.97	6.13	4.32	4.76	20
61 - 70	7.98	7.38	6.50	4.55	4.80	17
71 - 80	7.76	7.48	6.96	4.80	4.63	15
81 - 90	8.45	8.45	7.25	5.50	4.90	2

Bei der Aufteilung in Geschlechtsgruppen ergeben sich folgende Werte:
Untersuchung bei der Gruppe der Männer:

Jahrzehnt	A1	A2	A3	A4	T5	Fälle
11 - 20	5.46	5.10	4.43	2.97	4.34	9
21 - 30	6.04	5.57	4.86	3.51	4.85	18
31 - 40	6.38	5.73	5.19	3.80	5.12	14
41 - 50	7.14	6.60	5.78	4.04	5.23	20
51 - 60	7.59	7.15	6.29	4.50	5.10	12
61 - 70	8.11	7.51	6.46	4.83	5.21	8
71 - 80	7.96	7.60	7.05	5.10	5.16	6
81 - 90	8,90	8.90	7.40	5.40	5.20	1

Untersuchungen bei der Gruppe der Frauen:

Jahrzehnt	A1	A2	A3	A4	T5	Fälle
11 - 20	5.46	5.07	4.20	2.86	4.11	8
21 - 30	5.82	5.16	4.56	3.16	4.07	8
31 - 40	6.03	5.47	4.61	3.43	4.28	11
41 - 50	6.52	6.26	5.70	3.62	4.32	8
51 - 60	7.37	6.71	5.90	4.05	4.25	8
61 - 70	7.87	7.26	6.53	4.30	4.43	9
71 - 80	7.62	7.41	6.91	4.60	4.27	9
81 - 90	8.00	8.00	7.10	5.60	4.60	1

Die Berrechnung der Korrelationskoeffizienten zwischen allen Variablen ergibt folgende Ergebnisse:

	Alter	Größe	Gewicht	A1	A2	A3	A4	T5
Alter	1.000	-.291	.034	.810	.846	.869	.811	.181
Größe	-.291	1.000	.513	.025	-.037	-.090	.044	.463
Gew.	-.034	.513	1.000	.178	.137	.069	.171	.217
A1	.810	-.025	.178	1.000	.933	.864	.812	.401
A2	.846	-.037	.137	.933	1.000	.913	.831	.358
A3	.869	-.090	.069	.864	.913	1.000	.843	.327
A4	.811	.044	.171	.812	.831	.843	1.000	.396
T5	.181	.463	.217	.401	.358	.327	.396	1.000

Die beste Korrelation ist zu verzeichnen zwischen den Aortenumfängen untereinander und dem Aortenumfang zum Alter. Schlechte Korrelation besteht zwischen Aortenumfang und Gewicht, Aortenumfang und Körpergröße und Tracheaumfang und Alter.

Korrelationskoeffizienten, aufgeteilt in die Gruppe der Männer:

	Alter	Größe	Gewicht	A1	A2	A3	A4	T5
Alter	1.000	-.219	.118	.871	.865	.854	.836	.407
Größe	-.219	1.000	.463	-.125	-.110	-.096	-.048	.117
Gew.	.118	.463	1.000	.262	.208	.228	.301	.102
A1	.871	-.125	.262	1.000	.935	.872	.809	.502
A2	.865	-.110	.208	.935	1.000	.901	.801	.446
A3	.854	-.096	.228	.872	.901	1.000	.809	.500
A4	.836	-.048	.301	.809	.801	.809	1.000	.403
T5	.407	.117	.102	.502	.446	.500	.403	1.000

Betrachtet man die männlichen Fälle für sich, stellt man fest, daß die beste Korrelation zwischen Aortenumfang u. Alter bei A1 liegt, während die Trachea nur 0.40 erreicht.

Korrelationskoeffizienten, aufgeteilt in die Geschlechtsgruppe der Frauen:

	Alter	Größe	Gewicht	A1	A2	A3	A4	T5
Alter	1.000	-.336	-.116	.776	.858	.912	.878	.238
Größe	-.336	1.000	.500	-.034	-.063	-.191	-.104	.209
Gew.	-.116	.500	1.000	.086	.057	-.075	-.021	.092
A1	.776	-.034	.086	1.000	.931	.856	.827	.413
A2	.858	-.063	.057	.931	1.000	.929	.885	.373
A3	.912	-.191	-.075	.856	.929	1.000	.910	.244
A4	.878	-.104	-.021	.827	.885	.910	1.000	.322
T5	.238	.209	.092	.413	.373	.244	.322	1.000

Betrachtet man die weiblichen Fälle für sich, so ergibt sich in Abhängigkeit zum Alter die höchste Korrelation für A3, während der Tracheaumfang/Alter nur einen Korrelationskoeff. von 0.238 aufweist.

Bei der folgenden Schrittweisen Regression werden alle Variablen in Reihenfolge der zunehmenden multiplen Regressionskoeffizienten aufgeführt.
Wenn bei Untersuchung von allen 150 Fällen die höchste Korrelation zwischen Alter und A3 mit 0.86 besteht, erhöht sich bei Korrelation von A3 / Größe zum Alter der Koeffizient auf 0.89, wobei die einfache Korrelation von Größe zu Alter nur -.291 beträgt.

Reihenfolge	Einfache Korrel.	Multiple Regression
A3	.869	.869
Größe	-.291	.895
A4	.811	.916
A2	.846	.923
T5	.181	.923
A1	.810	.924
Gewicht	-.034	.924

Werden alle Variablen in der Reihenfolge A3, Größe. A4, A2, Trachea, A1, Gewicht in Beziehung zum Alter gesetzt, ensteht ein multipler Regressionskoeffizient von .924

Schrittweise Regression der männlichen Fälle:

Reihenfolge	Einfache Korrel.	Multiple Regr.
A1	.871	.871
A4	.836	.899
Gewicht	.118	.912
A3	.853	.919
Größe	-.219	.921
T5	.407	.922
A2	.865	.922

Bei Untersuchung der männlichen Fälle besteht der höchste Korel.Koeff. mit 0.871 zwischen A1 und Alter. Bei der multiplen Regression aller Variablen finden wir den Regressionskoeff. 0.922.

Schrittweise Regression der weiblichen Fälle:

Reihenfolge	Einfache Korrel.	Multiple Regr.
A3	.912	.912
Größe	-.336	.927
A4	.878	.938
A2	.858	.940
A1	.776	.940
Gewicht	-.116	.941
T5	.238	.941

Bei der Untersuchung der weiblichen Fälle besteht der höchste Korrelationskoeffizient zwischen A3 und Alter mit 0.912, bei multipler Regression zwischen A3/Größe zum Alter erhöht sich der Koeffizient auf 0.927, obwohl die einfache Korr. zwischen Größe zum Alter nur -0.336 beträgt. Bei multipler Regression aller Variablen zum Alter findet man einen Regressionskoeffizienten von 0.941.

Zur Überprüfung der in vorliegender Arbeit gewonnenen Ergebnisse wurden Meßergebnisse der Autoren Tutsch und Dorner, die in ihren Arbeiten Messungen an denselben Aorta-Meßstellen durchführten zum Vergleich herangezogen.

Meßergebnisse von Fr. Tutsch (Alle Fälle)

Reihenfolge	Einfache Korrel.	Multiple Regr.
A3	.852	.852
Größe	-.349	.897
A1	.835	.909
A4	.758	.913
A2	.816	.915

Meßergebnisse von Fr. Dorner:

Reihenfolge	Einfache Korrel.	Mult. Regr.
A2	.870	.870
Größe	-.330	.899
Aortenlänge	.783	.917
A3	.855	.922
A1	.842	.923
A4	.782	.924
Herzgewicht	.277	.925
Gewicht	-.311	.925

Reihenfolge der an Wert zunehmenden multiplen Regressionskoeffizienten bei den in vorliegender Arbeit durchgeführten Messungen:

Alle Fälle	A3	Gr	A4	A2	T5	A1	Gew
Männl. F.	A1	A4	Gew	A3	Gr	T5	A2
Weibl. F.	A3	Gr	A4	A2	A1	Gew	T5

Messungen von Fr. Tutsch:

Alle Fälle	A3	Gr	A1	A4	A2
Männl. F.	A3	Gr	A1	A4	A2
Weibl. F.	A3	A2	Gr	A4	A1

Messungen von Fr. Dorner:

Alle Fälle	A2	Gr	Aol	A3	A1	A4	HGW	Gew
Männl. F.	A3	Aol	Gr	A1	Gew	A4	HGW	A2
Weibl. F.	A2	Gr	Aol	A4	A3	HGW	A1	Gew

Messungen aller Fälle(insgesamt 444)

Alle Fälle	A3	Gr	A1	A4	A2
Männl. F.	A3	A4	Gr	A1	A2
Weibl. F.	A3	Gr	A4	A2	A1

Betrachtet man die Resultate der schrittweisen Regression so kann man Folgendes feststellen:
Setzt man einen Aortendurchmesser - am Besten eignet sich bei vorliegender Arbeit A3- und die Körpergröße in Korrelation zum Alter, so erhöht sich der Regressionskoeff. deutlich, durch Einbeziehen der restlichen Variablen kann keine bedeutende Steigerung mehr erzielt werden.
Demzufolge werden bei den folgenden Berechnungen nur die multiple Regression eines bestimmtem Aortenumfanges mit der dazugehörigen Körpergröße in Abhängigkeit zum Alter betrachtet.

Aus folgender Formel läßt sich durch Multiplikation mit dem dazugehörigen Meßwert das Alter errechnen:

Alle Fälle:

Meßstelle	Größe	Konstante	Mult.RK.	St. Abw.
A1	1.444	-56.718	40.890	.854	9.746
A2	1.519	-4.475	39.442	.885	8.691
A3	1.618	-44.845	29.038	.895	8.344
A4	2.143	-68.651	75.055	.874	9.074

Männliche Fälle:

Meßstelle	Größe	Konstante	Mult.RK.	St. Abw.
A1	1.536	-28.351	-14.421	.878	8.482
A2	1.504	-31.969	1.510	.874	8.627
A3	1.631	-35.266	11.374	.865	8.919
A4	2.026	-45.561	38.952	.855	9.213

Weibliche Fälle:

Meßstelle	Größe	Konstante	Mult.RK.	St.Abw.
A1	1.369	-79.045	82.326	.835	11.076
A2	1.556	-72.128	66.031	.903	8.646
A3	1.620	-42.877	26.460	.927	7.568
A4	2.438	-63.065	56.688	.912	8.272

Aus den aufgeführten Formeln ergeben sich bei Berechnung des Alters für alle 150 Fälle folgende Ergebnisse:

Nr	Alter	A1		A2		A3		A4	
1	61	61.6	-.6	58.7	2.3	62.2	-1.2	48.7	12.3
2	26	30.5	-4.5	37.1	-11.1	45.2	-19.2	27.5	-1.5
3	74	53.3	20.7	58.0	16.0	68.7	5.3	65.3	8.7
4	20	39.6	-19.6	35.8	-15.8	28.4	-8.4	20.9	-.9
5	18	27.5	-9.5	27.4	-9.4	33.5	-15.5	34.4	-16.4
6	28	46.4	-18.4	45.0	-17.0	38.1	-10.1	34.8	-6.8
7	18	20.8	-2.8	18.4	-.4	20.4	-2.4	21.4	-3.4
8	50	45.0	5.0	46.9	3.1	47.2	2.8	48.5	1.5
9	32	31.0	1.0	22.5	9.5	23.0	9.0	38.9	-6.9
10	70	64.9	5.1	61.3	8.7	58.4	11.6	72.6	-2.6
11	76	58.8	17.2	64.3	11.7	61.9	14.1	81.3	-5.3
12	79	63.9	15.1	67.3	11.7	76.3	2.7	69.4	9.6
13	35	40.0	-5.0	35.1	-.1	31.8	3.2	37.5	-2.5
14	48	58.6	-10.6	58.1	-10.1	42.8	5.2	44.9	3.1
15	32	43.1	-11.1	37.9	-5.9	30.5	1.5	36.6	-4.6
16	21	17.0	4.0	19.0	2.0	22.4	-1.4	45.7	-24.7
17	74	70.5	3.5	66.5	7.5	78.1	-4.1	65.8	8.2
18	53	44.4	8.6	50.6	2.4	45.7	7.3	49.1	3.9
19	32	23.7	8.3	21.5	10.5	22.0	10.0	27.8	4.2
20	68	64.3	3.7	65.7	2.3	56.9	11.1	53.4	14.6
21	59	61.7	-2.7	70.0	-11.0	62.5	-3.5	61.1	-2.1
22	26	32.5	-6.5	34.9	-8.9	17.5	8.5	22.6	3.4
23	20	21.5	-1.5	23.3	-3.3	14.7	5.3	21.2	-1.2
24	62	59.4	2.6	60.2	1.8	59.1	2.9	51.9	10.1
25	24	23.0	1.0	28.2	-4.2	30.3	-6.3	24.2	-.2
26	75	54.1	20.8	61.7	13.3	64.1	10.9	63.8	11.2
27	25	36.0	-11.0	35.8	-10.8	36.7	-11.7	62.8	-37.8
28	48	47.7	.3	42.9	5.1	49.0	-1.0	50.2	-2.2
29	52	52.9	-.9	51.5	.5	51.8	.2	49.5	2.5
30	36	41.3	-5.3	45.1	-9.1	31.4	4.6	31.5	4.5

Nr	Alter	A1		A2		A3		A4	
31	49	43.0	6.9	46.7	2.3	55.4	-6.4	46.5	2.5
32	62	54.8	7.2	58.3	3.7	63.3	-1.3	66.2	-4.2
33	23	21.8	1.2	21.9	1.1	25.8	-2.8	25.4	-2.4
34	33	32.2	.8	30.0	3.0	29.7	3.3	32.6	.4
35	41	55.6	-14.6	56.2	-15.2	62.8	-21.8	35.5	5.5
36	66	62.2	3.8	63.0	3.0	63.0	3.0	65.2	-2.2
37	62	69.5	-7.5	70.6	-8.6	67.8	-5.8	57.5	4.5
38	35	39.5	-4.5	38.2	-3.2	36.6	-1.6	34.3	.7
39	54	59.8	-5.8	62.5	-8.5	64.1	-10.1	62.1	-8.1
40	15	23.4	-8.4	26.0	-11.0	15.4	-.4	27.9	-12.9
41	26	29.4	-3.4	28.7	-2.7	27.5	-1.5	22.7	3.3
42	21	23.9	-2.9	22.8	-1.8	30.4	-9.4	31.2	-10.0
43	19	24.6	-5.6	30.7	-11.7	29.6	-10.6	26.7	-7.7
44	51	37.7	13.3	37.4	13.6	34.8	16.2	36.9	14.1
45	55	39.3	15.7	36.9	18.1	42.7	12.3	33.1	21.9
46	63	54.4	8.6	57.5	5.5	61.5	1.5	53.8	9.2
47	79	58.8	20.2	60.9	18.1	57.7	21.3	67.6	11.4
48	64	63.7	.3	63.0	1.0	54.9	9.1	46.8	17.2
49	18	19.8	-1.8	21.7	-3.7	16.6	1.4	12.7	5.3
50	72	66.7	5.3	64.0	8.0	57.5	14.5	55.7	16.3
51	23	32.4	-9.4	20.7	-3.7	30.1	-7.1	29.5	-6.5
52	35	25.4	9.6	32.6	2.4	26.0	9.0	20.0	15.0
53	86	63.9	22.1	72.2	13.8	70.8	15.2	83.2	2.8
54	64	67.2	-3.2	60.8	3.2	59.6	4.4	63.4	.6
55	34	39.0	-5.0	36.5	-2.5	28.6	5.4	42.9	-8.9
56	53	52.9	.1	60.3	-7.3	57.3	-4.3	55.1	-2.1
57	71	78.9	-7.9	87.9	-16.9	85.8	-14.8	79.6	-8.6
58	19	28.4	-9.4	24.4	-5.4	23.7	-4.7	29.0	-10.0
59	52	47.2	4.8	51.8	.2	51.2	.8	48.3	3.7
60	23	15.6	7.4	17.4	5.6	20.8	2.2	20.0	3.0

Nr	Alter	A1		A2		A3		A4	
61	19	22.5	-3.5	17.3	1.7	26.0	-7.0	17.9	1.1
62	42	47.3	-5.3	50.6	-6.8	44.1	-2.1	44.8	-2.8
63	44	31.2	12.8	35.6	8.4	41.7	2.3	41.4	2.6
64	58	52.8	5.2	59.6	-1.6	62.2	-4.2	68.5	-10.5
65	23	19.7	3.3	16.1	6.9	26.9	-3.9	27.3	-4.3
66	41	51.6	-10.6	53.6	-12.6	49.0	-8.0	49.1	-8.1
67	39	29.7	9.3	30.7	8.3	42.8	-8.3	42.8	-8.3
68	56	60.3	-4.3	61.2	-5.2	44.1	11.9	55.5	.6
69	40	45.0	-5.0	45.0	-5.0	41.3	-1.3	45.5	-5.5
70	59	46.7	12.2	54.3	4.7	50.8	8.2	45.4	13.6
71	55	59.6	-4.6	58.5	-3.5	61.1	-6.1	70.3	-15.3
72	43	46.0	-3.0	54.9	-11.9	47.7	-4.7	46.0	-3.0
73	69	53.5	15.5	53.2	15.8	56.1	12.9	51.5	17.5
74	13	23.8	-10.8	28.5	-15.5	21.4	-8.4	17.5	-4.5
75	29	38.5	-9.5	36.3	-7.3	37.3	-8.3	30.3	-1.3
76	35	32.6	2.4	29.2	5.8	27.8	7.2	42.7	-7.7
77	66	49.9	16.1	50.5	15.5	39.5	26.5	57.8	8.2
78	32	35.5	-3.5	35.3	-3.3	37.9	-5.9	29.9	2.1
79	29	29.4	.4	30.3	-1.3	25.9	3.1	27.0	2.0
80	43	34.5	8.5	39.7	3.3	39.6	3.4	48.0	-5.2
81	36	35.8	.2	28.4	7.6	41.2	-5.2	40.1	-4.1
82	42	54.4	-12.6	44.2	-2.2	41.5	.5	50.4	-8.4
83	41	50.4	-9.4	49.2	-8.2	55.2	-14.2	42.6	-1.6
84	42	47.4	-5.4	46.7	-4.7	44.1	-2.1	55.0	-13.0
85	16	24.6	-8.6	30.4	-14.4	25.4	-9.4	27.9	-11.1
86	45	35.1	9.9	39.1	5.9	42.7	2.3	51.9	-6.9
87	50	61.1	-11.1	51.2	-1.2	44.3	5.7	47.6	2.4
88	47	43.5	3.4	37.4	9.6	33.2	13.8	32.7	14.3
89	24	40.2	-16.2	31.4	-7.4	23.4	.6	20.8	3.2
90	44	46.8	-2.8	46.1	-2.1	44.0	.0	39.4	4.6

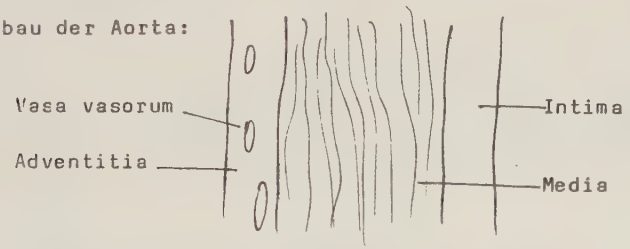
Nr	Alter	A1		A2		A3		A4	
91	40	36.7	3.3	35.5	4.5	37.2	2.8	45.8	-5.8
92	72	49.7	22.3	52.2	19.8	59.8	12.2	60.8	11.2
93	37	35.0	2.0	39.6	-2.6	35.2	1.8	36.5	.5
94	86	71.8	14.2	81.0	5.0	71.6	14.4	72.7	13.3
95	40	55.4	-15.4	48.5	-8.5	32.3	7.7	42.0	-2.0
96	23	34.9	-11.9	34.7	-11.7	37.5	-14.5	37.8	-14.8
97	19	27.0	-8.0	25.6	-6.6	29.2	-10.2	28.1	-9.1
98	56	53.9	2.1	37.6	18.4	44.3	11.2	49.7	6.3
99	25	29.4	-4.6	29.1	-4.1	30.1	-5.1	25.7	-.7
100	52	48.6	3.4	49.9	2.1	47.0	5.0	51.7	.3
101	43	39.9	3.1	42.0	1.0	54.5	-11.5	33.8	9.2
102	18	19.8	-1.8	26.3	-8.3	26.3	-8.3	21.2	-3.2
103	41	35.6	5.4	39.3	1.7	42.1	-1.1	47.4	-6.5
104	69	68.0	1.0	67.5	1.5	59.7	9.3	85.4	-16.4
105	26	42.3	-16.7	26.6	-.6	28.7	-2.7	33.9	-7.1
106	50	53.2	-3.2	49.7	.3	58.7	-8.7	48.6	1.4
107	52	93.1	-41.1	63.2	-11.2	60.8	-8.8	59.5	-7.5
108	39	31.6	7.4	27.6	11.4	28.3	10.7	35.3	3.7
109	33	41.0	8.0	30.6	2.4	39.8	-6.8	51.4	-18.4
110	35	35.2	-.2	21.1	13.9	27.5	7.5	31.3	3.7
111	36	27.6	8.4	28.3	7.7	33.2	2.8	30.5	5.5
112	74	69.0	5.0	73.7	.3	77.1	-3.1	67.0	7.0
113	23	20.1	2.9	11.2	11.8	13.1	9.9	21.2	1.8
114	43	45.3	-2.3	51.4	-8.4	45.6	-2.6	35.6	7.4
115	74	66.0	8.0	70.0	4.0	75.5	-1.5	76.1	-2.1
116	20	23.9	-3.9	21.6	-1.6	25.0	-5.0	25.6	-5.6
117	35	23.7	11.3	24.5	10.5	30.1	4.9	32.1	2.9
118	46	47.5	-1.5	53.7	-7.7	50.3	-4.3	42.6	3.4
119	50	49.4	.6	52.1	-2.1	47.1	2.9	45.9	4.1
120	44	54.4	-10.4	47.2	-3.2	51.3	-7.2	41.8	2.2

Nr	Alter	A1		A2		A3		A4	
121	39	33.1	5.9	32.4	6.6	43.8	-4.8	38.3	.7
122	35	33.1	1.9	31.2	3.8	38.4	-3.4	41.3	-6.3
123	17	31.0	-14.0	34.3	-17.3	20.4	-3.4	23.1	-6.1
124	56	46.7	9.3	53.1	2.9	63.1	-7.1	48.4	7.6
125	72	59.9	19.1	59.1	12.9	68.0	4.0	62.4	9.6
126	63	70.0	-7.0	66.5	-3.5	66.7	-3.7	58.2	4.8
127	20	18.2	1.8	24.9	-4.9	29.2	-9.2	13.6	6.4
128	49	45.2	3.8	46.7	2.3	50.8	-1.8	32.6	16.4
129	73	72.5	.5	80.7	-7.7	85.0	-12.0	83.6	-10.6
130	26	35.1	-9.1	32.7	-6.7	36.8	-10.8	42.4	-16.4
131	45	45.2	-.2	49.7	-4.7	50.8	-5.8	34.7	-10.3
132	67	68.4	-1.4	71.3	-4.3	55.0	12.0	52.7	14.3
133	52	54.0	-2.0	51.9	.1	50.7	1.3	53.5	-1.5
134	28	45.2	-17.2	46.7	-18.7	42.7	-14.7	43.3	-15.3
135	28	25.4	2.6	17.3	10.7	21.1	6.9	22.2	5.8
136	30	24.1	5.9	29.0	1.0	30.2	-.2	24.7	5.3
137	41	30.1	10.9	33.3	7.6	30.9	10.1	32.4	8.6
138	53	64.0	-11.0	69.8	-16.8	58.2	-5.2	52.7	.3
139	56	58.1	-2.1	51.8	4.2	52.6	3.4	53.6	2.4
140	17	35.6	-18.6	27.1	-10.1	29.2	-12.2	30.3	-13.3
141	23	18.8	4.2	22.8	.2	24.2	-1.2	34.4	-11.4
142	31	23.2	7.8	26.2	4.8	28.0	3.0	30.9	.1
143	55	55.6	-.6	55.9	-.1	61.8	-6.8	53.9	1.1
144	70	74.3	-4.3	69.0	1.0	77.6	-7.6	65.1	4.9
145	25	33.9	-8.9	29.7	-4.7	30.1	-5.1	35.9	-10.9
146	79	66.0	13.0	70.0	9.0	72.2	6.8	69.7	9.3
147	80	60.5	19.5	62.9	17.1	69.3	10.7	64.0	16.0
148	49	46.7	2.3	43.9	5.1	45.3	3.7	52.7	-3.7
149	70	62.8	7.2	55.9	14.1	65.1	4.9	60.4	9.6
150	29	29.7	-.7	33.7	-4.7	28.2	.8	29.9	.1

D DISKUSSION

Nach den vorliegenden Ergebnissen nimmt die Weite der Aorta mit zunehmendem Alter kontinuierlich zu, während die Weite der Trachea keinen einheitlichen Gesetzmäßigkeiten folgt.
Die kontinuierliche Zunahme des Aortenumfanges ist in den physiologischen Veränderungen durch hämodynamische Beanspruchung des Gefäßes begründet.

Aufbau der Aorta:



Die Intima besteht aus Bindegewebe, das mediawärts ein zartes elastisches Fasernetz enthält, von der Media ist sie oft schwer abzugrenzen, da die innere Grenzlamelle kein homogenes elastisches Band darstellt. Ab 2. Lebensjahrzehnt kommt es zur gleichmäßigen Verbreiterung der Intima, vorallem durch kollagen-faserige Bestandteile. Manchmal kommt es auch zur ödematösen Durchtränkung, die makroskopisch unauffällig und unabhängig von der Arteriosklerose ist.
Die Media besteht je nach Alter - im Säuglingsalter 30 - 40, im 50. - 70. Lebensjahr aus 60 - 70- konzentrisch geschichteten, breiten elastischen Lamellen und schmalen, langgestreckten glatten Muskelzellen, die zirkulär angeordnet sind.
Beide liegen in kollagen-faserigem Bindegewebe eigebettet.Die Media ist die am meisten beanspruchte Wandschicht,

dabei sorgen die elastischen Fasern für hohe Dehnbarkeit, der muskuläre Anteil verhindert eine Überdehnung. Im Alter nehmen das Kollagene und das interlamelläre Bindegewebe zu, die elastischen Lamellen werden dünner, die Muskelzellen schmaler und atropischer.

Die Adventitia besteht aus derbem, kollagen-faserigem Bindegewebe und wenig elastischen Fasern und enthält reichlich kapillare Gefäße.
Ohne direkte Beziehung zur Arteriosklerose kommt es mit zunehmendem Alter zur Einlagerung von Fett, vorwiegend als Fettröpfchen in die Intima, und von Kalk hauptsächlich im mittleren und äußeren Mediadrittel.

Die Aorta und alle großen Gefäße haben die Funktion eines Druck-und Volumenspeichers, sie passen ihren Querschnitt den auf sie einwirkenden Schubkräften an.
Die Aorta speichert einen Teilder Energie, die in Form von Druck auf ihre Wand einwirkt, als elastische Deformierung und gibt sie bei fallendem Innendruck unter Rückgang der Deformierung an die Blutsäule frei (Wind-Kessel).
Schon bei normalem Alterungsvorgang -bedingt durch die lebenslange hämodynamische Beanspruchung - und erst recht bei gesteigerter Sklerosierung der Gefäße wandeln sich die mechanischen Eigenschaften der Gefäßwand.
Durch den Alterungsvorgang mit Vermehrung des kollagenen, straffen Bindegewebes wird die Gefäßwand steifer und setzt damit jeder Dehnung größeren Widerstand entgegen, das Schlagvolumen muß mit erhöhtem systolischen Druck entleert werden.

Mit erhöhtem Gefäßinnendruck treten auch stärkere Spannungskräfte in der Gefäßwand auf.
Die Querspannung ist proportional dem Innendruck und dem Verhältnis innerer Radius zu mittlerer Wanddicke.
Die Altersverdickung der Gefäßwand kann als ein Ausgleichsvorgang zur Vermeidung einer höheren Querspannung angesehen werden.
Mit Abschluß des Körperlängenwachstums ist auch das Wachstum der Gefäßwand beendet. Die zunehmende Verdikkung der Gefäßwand nach dem 20. Lebensjahr erfolgt hauptsächlich durch bindegewebige Verbreiterung der Intima und Einlagerung chromotroper Substanzen innerhalb der Media. Vom 20.- 70. Lebensjahr nimmt die mittlere Wanddicke um etwa 50% zu.
Das 2. histomechanische Gesetz (Thoma 1893) sagt aus, daß das Dickenwachstum der Gefäßwand abhängig ist von der Wandspannung, die ihrerseits wieder bestimmt wird vom Durchmesser der Gefäßlichtung und vom Blutdruck.
Günther Hieronymi konnte aufgrund seiner umfangreichen Messungen nachweisen, daß zwischen mittlerer Wanddicke und innerem Radius ein konstantes Verhältnis besteht, Bei Verdopperlung des inneren Aortenradius erfährt auch die mittlere Wanddicke eine Verdoppelung.

Vergleich der Meßergebnisse der vorliegenden Arbeit mit Erbebnissen anderer Autoren:

Männer: Meßstelle Al

	Dorrmanns	Rössle	Tutsch	Eig. Mess.
21 - 30	6.29	5.89	6.10	6.04
31 - 40	6.50	6.46	6.75	6.38
41 - 50	7.04	6.95	6.98	7.14
51 - 60	7.54	7.77	7.47	7.59
61 - 70	7.93	8.03	7.97	8.11
71 - 80	8.42	8.20	8.37	7.96

Männer: Meßstelle A4

	Dormanns	Rössle	Tutsch	Eig.Mess.
21 - 30	3.44	3.21	3.44	3.51
31 - 40	3.62	3.45	3.98	3.80
41 - 50	4.01	3.96	4.20	4.04
51 - 60	4.41	4.26	4.70	4.50
61 - 70	4.64	4.44	4.86	4.83
71 - 80	4.63	4.70	5.45	5.10

Frauen: Meßstelle A1

	Dormanns	Rössle	Tutsch	Eig.Mess.
21 - 30	6.11	5.37	5.38	5.82
31 - 40	6.37	5.73	6.13	6.03
41 - 50	6.73	6.80	6.66	6.52
51 - 60	7.12	7.09	7.42	7.37
61 - 70	7.76	7.65	7.85	7.87
71 - 80	7.65	7.95	7.74	7.62

Frauen: Meßstelle A4

	Dormanns	Rössle	Tutsch	Eig.Mess.
21 - 30	3.29	2.88	3.18	3.16
31 - 40	3.19	3.22	3.39	3.43
41 - 50	3.60	3.46	3.85	3.62
51 - 60	3.80	3.81	4.20	4.05
61 - 70	4.14	4.84	4.17	4.30
71 - 80	4.29	4.33	4.27	4.60

Bei den in der vorliegenden Arbeit durchgeführten Messungen ergab sich zwischen Aorteninnenumfang und Alter ein Korrelationskoeffizient zwischen 0.77 und 0.91, je nach Meßstelle.
Aufgrund dieser Ergebnisse kann festgestellt werden, daß der Aortenumfang vom Lebensalter in bedeutendem Maße mitbestimmt wird.

Bei Erstellen der schrittweisen Regression mit Einbeziehen der restlichen Aortenmeßpunkte, der Trachea, von Körpergröße und Gewicht als Variablen in Abhängigkeit zum Alter kann bestenfalls ein Regressionskoeffizient von 0.94 erreicht werden.
Als günstig erweist sich - auch im Vergleich zu anderen Autoren - den Aortenumfang und die Körpergröße in Abhängigkeit zum Alter zu setzen, die Korrelationskoeff. liegen dabei zwischen 0.89 und 0.92. Durch Einbeziehen der restlichen Variablen kann keine wesentliche Verbesserung mehr erzielt werden.
Die jeweils nach Meßpunkten und Männern und Frauen gesondert erstellten Formeln erlauben eine Berrechnung des biologischen Alters. Dabei beträgt die durchschnittl. Abweichung von errechnetem zu kalendarischem Alter zwischen 7.5 und 11.0 Jahren.

Die Trachea reicht etwa von Höhe des 1. Brustwirbelkörpers (Ringknorpel) bis 4. BWK (Bifurkation).
Sie ist ein halbstarres Rohr, dessen kräftige Tunica fibrosa von 16 - 20 hufeisenförmigen Knorpelringen versteift ist.
Zwischen den Knorpelspangen befinden sich elastische Bandmassen, die Ligamenta anularia, die querverlaufende glatte Muskulatur ermöglicht die Annäherung der freien Enden der Knorpelspangen.Die offene Knorpelspange wird durch die Pars membranacea verschlossen.

Das Trachealvolumen vergrößert sich bis zum 20. Lebensjahr bei männlichen und weiblichen Individuen in gleicher Weise. Nach dem 20. Lebensjahr erfolgt eine bei Männern größere Volumenzunahme als bei Frauen, so liegt z.B. bei Männern vom 4. - 8. Lebensjahrzehnt ein durchschnittliches Volumen von 40 ml vor, bei Frauen von 20 ml.
Die Volumenzunahme erfolgt in geringerem Maße durch Längenzunahme, vorallem jedoch durch Vergrößerung des Querschnittes.
Die Volumenzunahme betrifft nicht alle Abschnitte der Luftröhre gleichmäßig und verläuft bei Männern und Frauen etwas unterschiedlich.
Bis zum Alter von 4 Jahren ist die Trachea ein gleichmäßiges Rohr, das in allen Abschnitten gleich weit ist, der durchschnittliche transversale Durchmesser beträgt 8 mm, der sagittale 7 mm. Ab dem 20. Lebensjahr ist für die Weite am 1. und letzten Knorpelring im Wachstum ein Endpunkt erreicht.
Am 1. Kn. Ring betr. d. durchschn. sagit. D. 19.5 mm, der transv. 18.mm
Am letzten Knorpelring betr. d. durchn. sagit. D. 16 mm der transv. 20 mm.
Im cranialen Teil der Trachea dehnt sich der sagittale Durchmesser fortschreitend vom 40. - 80. Lebensjahr, bedingt durch Atrophie der längsverlaufenden eelastischen Fasern der Pars membranacea. Diese Ausweitung schreitet zwischen 40. - 59. Lebensjahr langsam nach caudal fort, im mittleren und unteren Teil der Trachea kommt es vorallem zur Ausweitung in transversaler Richtung.
Zwischen 60. - 80- Lebensjahr bleibt das Trachealvolumen weitgehend konstant. Bei Frauen nimmt die transversale

Ausweitung gering zu, während es bei den Männern aufgrund höherer Verkalkung des Trachealknorpel zu Verengung um ca 4 mm im mittleren Teil in transversaler Richtung kommt.

Von den Autoren Hartung und Düweling wurden folgende Meßergebnisse erzielt:

Untersuchungen bei Männern:

Altersgruppen	Volumen	Länge	sag. D.	front.D.
0 - 15	3.4	6.0	1.1	1.3
16 - 30	15.7	9.5	2.1	2.3
31 - 45	21.2	10.5	2.3	2.5
46 - 60	23.5	11.3	2.3	2.5
61 - 75	23.3	11.9	2.2	2.6
über 75	25.8	12.0	2.4	2.6

Untersuchungen bei Frauen:

Altersgruppen				
0 - 15	4.0	5.7	1.2	1.2
16 - 30	10.0	9.3	1.7	2.0
31 - 45	11.6	9.7	1.7	2.0
46 - 60	13.6	10.9	1.7	2.0
61 - 75	16.1	10.6	1.9	2.1
über 75	16.2	11.1	1.8	2.1

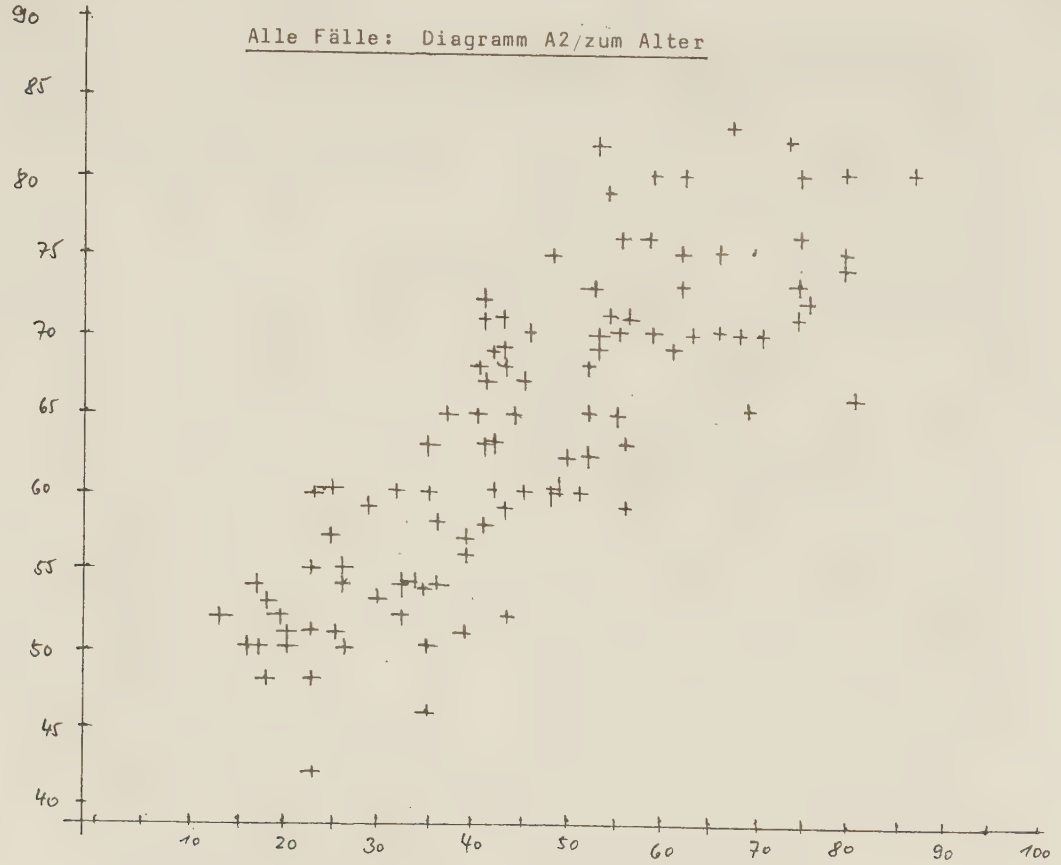
Eigene Untersuchungen:

	Alle Fälle	Männer	Frauen
11 - 20	4.23	4.34	4.11
21 - 30	4.61	4.85	4.07
31 - 40	4.75	5.12	4.28
41 - 50	4.97	5.23	4.32
51 - 60	4.76	5.10	4.27
61 - 70	4.80	5.21	4.43
71 - 80	4.63	5.16	4.27

Nach Messungen von Beneke, Endres, Becker und Nitschke ist die Weitenzunahme am letzten Trachealknorpel ab 20. Lebensjahr weitgehend abgeschlossen. Im Laufe des weiteren Alters kommt es nach der von Hartung und Düweling aufgestellten Tabelle nur noch zu geringfügiger Zunahme von sagittalem und frontalem Tracheadurchmesser. Nach den Meßergebnissen der vorliegenden Arbeit kommt es zwischen 20. - 80. Lebensjahr insgesamt zur geringen Vergrößerung des Tracheainnenumfanges, die jedoch zwischen den einzelnen Lebensjahrzehnten nicht kontinuierlich verläuft. Betrachtet man den Korrelationskoeffizienten zwischen Trachea und Alter, der bei Männer 0.40 und bei Frauen 0.23 beträgt, kann insgesamt festgestellt werden, daß die Trachea keine einheitliche, mit dem Alter fortschreitende, gesetzmäßige Umfangveränderung durchmacht und somit als Methode zur Altersbestimmung ungeeignet ist.

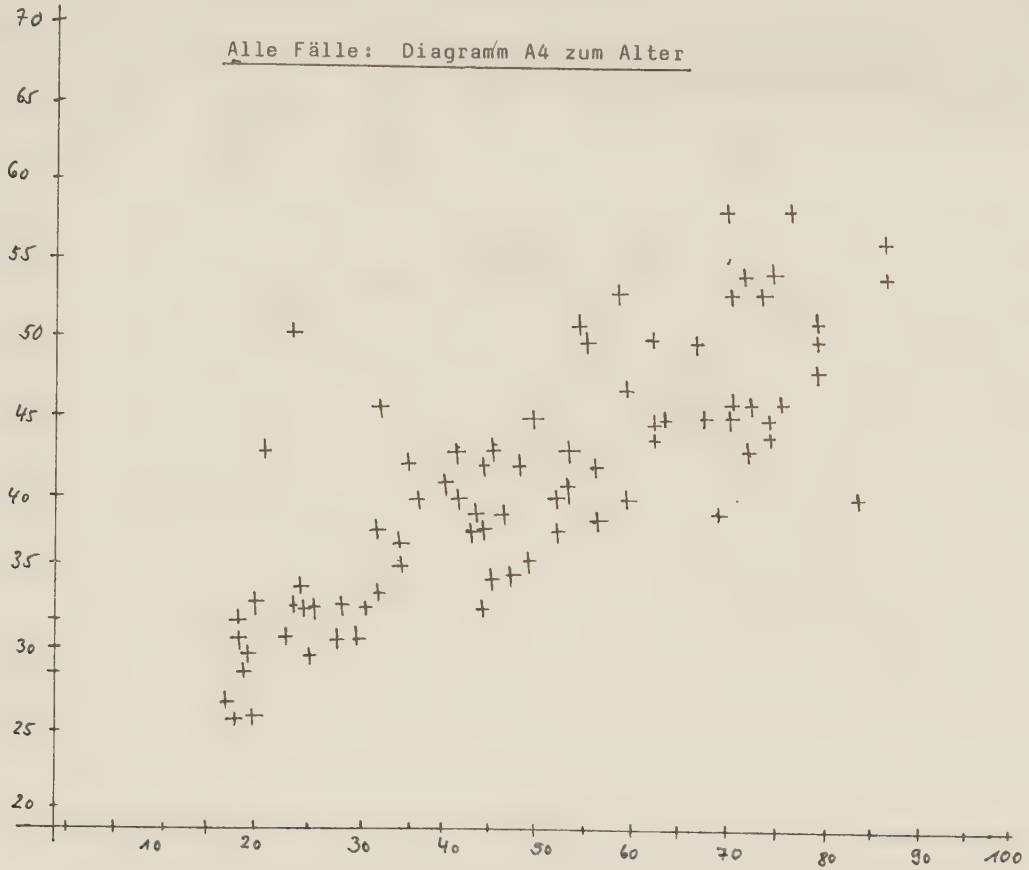
Alle Fälle: Diagramm Al zum Alter
100
94
88
82
76
70
64
58
52
46
40
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100

Alle Fälle: Diagramm A2/zum Alter



Alle Fälle: Diagramm A3 zum Alter
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100

Alle Fälle: Diagramm A4 zum Alter



Alle Fälle: Diagramm von Trachea zum Alter
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100

E ZUSAMMENFASSUNG

Bereits seit Anfang des Jahrhunderts ist nach Untersuchungen von Rössle, Kaufmann, Sternberg und Mönckeberg bekannt, daß der Innenumfang der Aorta mit fortschreitendem Alter zunimmt.
Es erhebt sich die Frage, ob die Zunahme des Aortenumfanges als Methode zur Altersbestimmung geeignet ist.
Die vorliegende Arbeit umfaßt Messungen an 150 Leichen und zwar an der Aorta an 4 Stellen und an der Trachea an einer Stelle.
Die Weite der Aorta nimmt aufgrund physiologischer Abnützungsprozeße der Gefäßwand mit steigendem Alter kontinuierlich zu. Diese Tatsache erlaubt es, das biologische Alter aus dem Aortenumfang zu berechnen.
Die gute Korrelation von Aorteninnenumfang zum Alter kann am günstigsten durch Miteinbeziehen der Variablen Körpergröße beeinflußt werden.Während zwischen Körpergröße/Alter beim Erwachsenen schlechte Korrelation besteht, kann zwischen Aorteninnenumfang, Körpergröße zum Alter große Abhängigkeit festgestellt werden.
Beim Vergleich der Meßpunkte eignen sich bei der vorliegenden Arbeit A3 (nach Abgang der Art. subclavia sinistra) und A 2 (vor Abgang des Truncus brachiocephalicus) am Besten zur Berrechnung. Die durchschnittliche Abweichung des errechneten Alters vom kalendarischen Alter betrug dabei zwischen 7,5 und 11 Jahren.

Nach Untersuchungen von Beneke, Endres, Becker, Hartung, Düweling verläuft das Wachstum der Trachea mit fortschreitendem Alter nicht in allen Teilen gleichmäßig. An der in der vorliegenden Arbeit gewählten Meßstelle- nämlich dem letzten Trachealknorpel vor der Bifurkation- kommt es nach den Ergebnissen dieser Autoren nach dem 20. Lebensjahr zu keiner nennenswerten Änderung der Trachealweite mehr.

Die in der vorliegenden Arbeit durchgeführten Untersuchungen bestätigen dieses Ergebnis weitgehend.
Ebenso kann zwischen Tracheaumfang und Alter eine schlechte Korrelation festgestellt werden.
Damit besteht im Gegensatz zur Aorta bei der Trachea keine Möglichkeit aus Messungen des Innenumfangs allein eine Berechnung des Alters vorzunehmen.

F LITERATURVERZEICHNIS

1. Beneke, Endres, Becker und Kulka
   Über Wachstum und Degeneration des Trachealknorpels
   Virchows Arch. path Anatomie 341 , 1966

2. Beneke, Endres, Becker und Nitschke
   Wachstum und altersabhängige Strukturveränderungen der menschlichen Trachea
   Virchows Arch. path. Anat. 341, 1966

3. Dormanns, Emminger
   Untersuchungen über die Weite der Aorta und die Ausbreitung und Stärke der Arteriosklerose
   Virchows Arch. path. Anatomie 1935

4. Hartung, Düweling
   Histomechanische Messungen an menschlichen Leichentracheen
   Medic. thorakalis 1964

5. Heberer
   Aorta und große Arterien
   Springer 1966

6. Hieronymie G.
   Über den altersbedingten Formwandel elastischer und muskulärer Arterien
   Heidelberger Sitzungsberichte 1956

7. Kani
   Systematische Lichtungs und Dickenmessungen der großen Arterien und ihre Bedeutung für die Pathologie der Gefäße
   Virchows Archiv 1910

8. Kaufmann L.
   Zur Frage der Aorta angusta
   Veröff. Kriegs-und Konst.-path. H2 Jena

9. Linzbach
Vergleich der dystrophischen Vorgänge an Knorpel und Arterien als Grundlage zum Verständnis der Arteriosklerose
Virchows Arch. path. Anat. 1944

10. Mönckeberg
Das Gefäßsystem und dessen Erkrankungen
Handbuch er ärztl. Erfahrungen im Weltkrieg, Bd. 8
Leipzig Joh. Ambr. Barth 1921

11. Müller,Berthold
Gerichtliche Medizin
Springer 1975

12. Schmitt, Tamaska
Zur Rechtsmedizin 1970

13. Waldeyer
Anatomie des Menschen
De Gruyter 1974

14. Wallraff
Leitfaden der Histologie des Menschen
Urban Schwarzenberg 1972

Jaffe R./ Sternberg
Über die physiologischen Schwankungen des Aortenumfangs
Med. Klinik 1919

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. E. Liebhardt für die Überlassung des Themas und für die jederzeitige Hilfe und die Anregungen bei dieser Arbeit.

Für die freundliche Unterstützung möchte ich mich auch bei Herrn Dr. G. Beier bedanken.

Auch Herrn Reinhard Funk möchte ich meinen Dank für die Unterstützung bei der Erstellung der Statistiken aussprechen.

L E B E N S L A U F

Persönliche Daten:

Name	Gobmeier Doris
Geburtsdatum:	3.11.47
Geburtsort:	Lindau
Eltern:	Hans Gobmeier, Ingenieur
	Wally Gobmeier, geb. Burger, Musiklehrerin

Ausbildung und beruflicher Werdegang:

1954 - 1960	Volkschule Hergensweiler b. Lindau
1960	Mittelschule d. Engl. Fräulein i. Lindau
1961 - 1964	Anne-Frank Mittelschule in München
1964 - 1966	Lehre als Apothekenhelferin i. d. Forst-Apotheke
1966 - 1967	Apothekenhelferin i. d. Forst-Apoth. München
1967 - 1970	München- Kollegg, Abschluß: Abitur
1970 - 1972	Praktikum der Pharmazie i. d. Wetterstein-Apotheke München
1972	Pharmazeutisches Vorexamen
1972 - 1974	Studium der Humanmedizin a. d. LMU München
1974 - 1978	Studium d. Humanmedizin a. d. TU München
1978	Approbation als Ärztin
1979 -1980	Assistenzärztin in der Internen Abteilung d. Kreiskrankenhauses Mering